CAPÍTULO 19 – ENSAIOS EM CONCENTRADOR CENTRÍFUGO KNELSON 3”

Paulo Fernando Almeida Braga
Engenheiro Químico/UFRRJ, Mestre em
Engenharia Mineral/EPUSP
Pesquisador do CETEM/MCT

1. INTRODUÇÃO

A recuperação de minerais densos (ouro, prata, scheelita, cassiterita e outros) com granulometria abaixo de 75 μm, sempre foi um desafio para os tecnologistas da área mineral.

O surgimento dos concentradores centrífugos nos anos 80, utilizados na recuperação de ouro aluvionar, resultou para o setor mineral o início de uma nova fronteira tecnológica, dado ao alcance nunca antes atingido em termos de recuperação de minérios com granulometria fina por concentração gravítica. A Figura 1 mostra a faixa operacional usual dos equipamentos de concentração gravimétrica (Burt, 1984; Lins *et al.*, 1992).
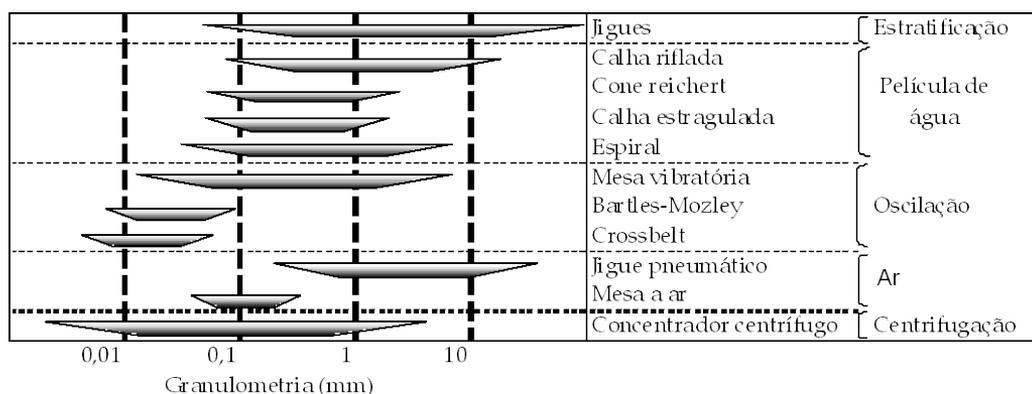
Figura 1 – Faixa operacional dos equipamentos de concentração gravítica.

Os concentradores centrífugos destacam-se dos outros equipamentos utilizados na concentração de minérios de granulometria fina por efetuarem uma separação com alta eficiência. Possueirem elevada capacidade unitária de processamento, além de custos de operação e manutenção relativamente baixos. A elevada eficiência e as razões de enriquecimento obtidas com os concentradores centrífugos avançados permitem a redução do número de estágios de separação necessários e a simplificação do circuito de concentração (Sampaio e Tavares, 2005).

Neste Capítulo são discutidos os procedimentos básicos para os ensaios em escala piloto com o concentrador Knelson de 3”.

2. CONCENTRADOR CENTRÍFUGO KNELSON 3”

O concentrador centrífugo Knelson (Figura 2) foi desenvolvido por Byron Knelson em British Columbia, Canadá, para separação de minerais densos. Em pouco tempo teve uma grande aceitação na indústria mineral, mais precisamente, na recuperação de ouro fino.

Figura 2 – Concentrador centrífugo Knelson 3” do CETEM.

O equipamento é uma centrífuga que gira em alta velocidade. Esta centrífuga é composta internamente por uma cesta perfurada, em forma de tronco de cone, com inclinação de 30° (Figura 3).
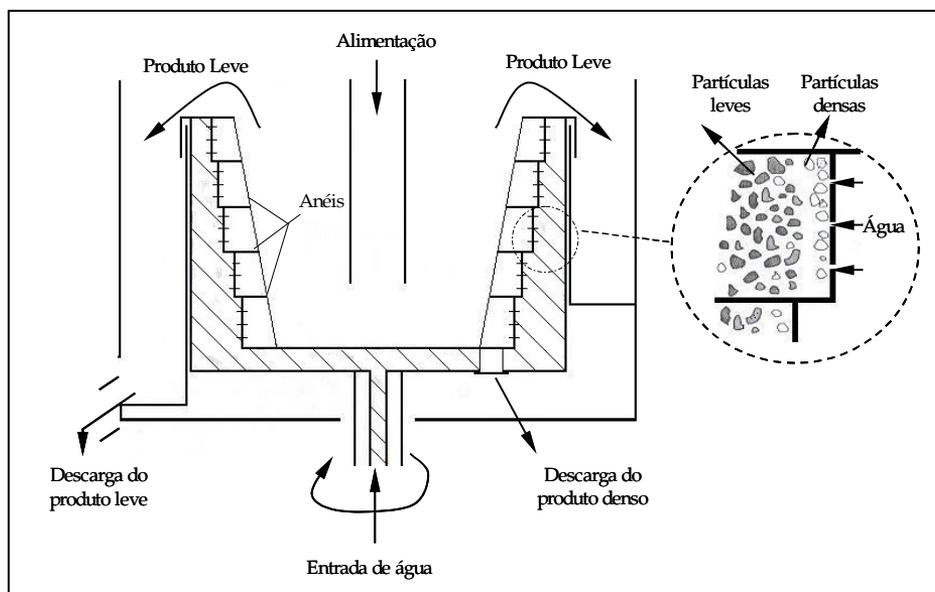
Figura 3 – Seção transversal do cone do concentrador centrífugo.

A alimentação é feita com a amostra sob forma de polpa (20 a 30% de sólidos) por um duto localizado na parte central da base do cesto. As partículas, ao atingirem a base do cone, são impulsionadas para as paredes laterais pela ação da força centrífuga gerada pela rotação de cone. Forma-se um leito de volume constante nos anéis, os quais retêm as partículas mais pesadas, à medida que as partículas mais leves são expulsas do leitor e arrastadas por cima dos anéis para a área de descarga de rejeitos no topo do cone (Lins, *et al*.).

Especificação do Equipamento

Potência	1/6 HP
Peso	20 kg
Dimensões	50 x 40 x 60 cm
Capacidade de alimentação	65 kg/h
Granulometria de alimentação	< 2 mm
Polpa de alimentação	2 L/min
Água de contrapressão ou fluidização	13 L/min
Capacidade de concentrado	vol.: 62 mL; peso: 113 g

3. PROCEDIMENTO OPERACIONAL

Alimentação

A amostra deve estar previamente classificada em uma granulometria abaixo de 2 mm para alimentar o equipamento. Isto é feito com o auxílio de uma peneira (Figura 4) que acompanha o conjunto. Uma polpa com 30% de sólidos deve ser preparada para iniciar os testes de concentração centrífuga em concentrador Knelson 3″.
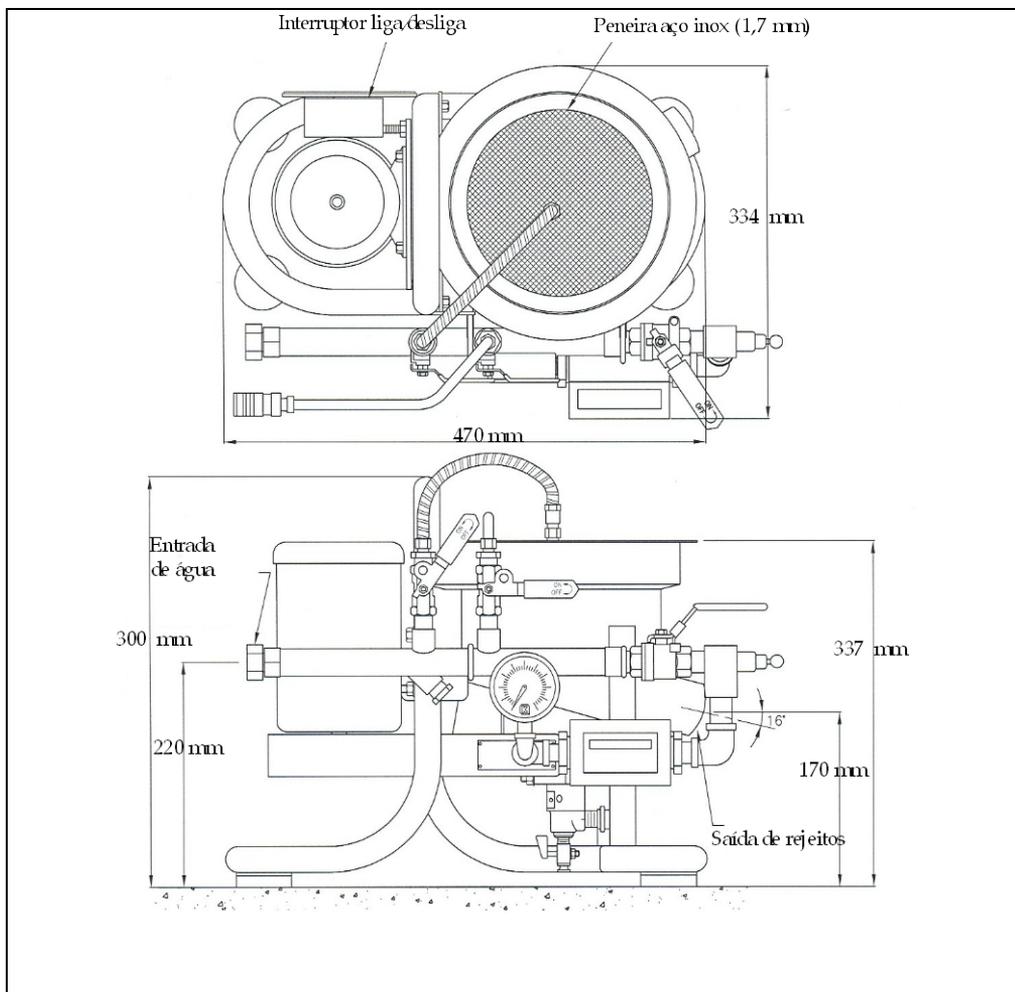
Figura 4 – Esquema do Concentrador Centrífugo Knelson: vistas superior e lateral.

Etapas Operacionais.

(i) Abrir a água de contrapressão (fluidização) a uma pressão de aproximadamente 8 psi.

(ii) Ligar o motor elétrico do equipamento.

(iii) Iniciar a alimentação do concentrador Knelson 3”.

(iv) Depois de alimentar alguns quilogramas de material, parar a alimentação e verificar se houve aumento na pressão inicial. Caso não ocorra nenhum aumento na pressão inicial, significa que o volume de água injetado está excessivo e “soprando” o material para fora dos anéis. Neste caso, os próximos passos consistem inicialmente em reduzir a pressão para 1 psi e repetir os passos (iii) e (iv).

(v) Continuar o procedimento do item (iv) até se atingir uma pressão ajustada, promovendo um incremento na mesma, depois da alimentação de alguns quilogramas de material. Quando isso ocorrer, o equipamento começará a armazenar concentrado, acumulando os mesmos nos anéis do cesto concentrador e criando alguma resistência para o fluxo de água. Essas condições operacionais situam-se próximas à pressão ótima de operação. Pode-se ajustar a pressão em 0,5 psi acima ou abaixo, de forma a encontrar o ajuste à operação. Na Tabela 1 resumem-se os dados necessários ao ajuste da pressão.

Tabela 1 – Ajuste da pressão de operação do concentrador centrífugo.

Granulometria (μm)	Pressão de Operação (psi)
74	1 - 2
300 - 74	2 - 4
1700 - 300	4 - 5

Nota: A densidade da ganga tem influência sobre a pressão da água de fluidização, isto é, quanto maior a densidade da ganga maior será o volume de água requerido para fluidização. Raramente se requer pressões superiores a 5 psi.

Procedimento de Parada

(i) Reduzir a pressão à metade da pressão de operação e desligar o motor elétrico.

(ii) Assim que o motor começar a perder velocidade, o operador deve iniciar o fechamento da válvula da água de fluidização. O fechamento total dessa válvula deverá coincidir com a parada do motor do equipamento. O operador deve estar atento para não permitir a entrada de água de fluidização após a parada do equipamento, pois poderá ocorrer perda de concentrado.

(iii) Retirar a tampa de alimentação e travar o equipamento.

(iv) Remover o anel de trava do cesto da centrífuga girando no sentido horário. Retirar o cesto com o concentrado.

(v) Retirar o concentrado por meio de lavagem do cesto, em seguida, lavar e secar o concentrado.

Principais Causas das Perdas do Concentrado

Pressão muito baixa - o concentrado ficará compactado dentro dos anéis e ocorrerá queda de pressão e perda do mineral pesado no rejeito.

Pressão muito alta - o concentrado será ejetado para fora dos anéis do cesto, saindo no rejeito.

Correia deslizando - a força centrífuga não ocorrerá e o material será ejetado para fora dos anéis do cesto.

Material com granulometria superior a 1,6 mm (retido) – essa fração do material ficará retida na peneira do equipamento.

Material com granulometria inferior a 75 μm (passante) - o concentrador Knelson recuperará os minerais densos valiosos com granulometria fina, todavia a recuperação poderá diminuir para minérios com granulometria abaixo 74 μm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sampaio, C. H. e Tavares, L. M. M. Beneficiamento Gravimétrico. Editora da UFRGS, 2005.

Burt, R. O. Gravity Concentration Methods. New York: Elsevier. Chap. 3 and 7. 1984.

Lins, F. F. et al. Concentrador Centrífugo: Revisão e aplicações potenciais. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1982, (Série Tecnologia Mineral, vol.55).

KNELSON INTERNATIONAL SALES INC. Operating guidelines for the 3” Knelson concentrator, S.n.t.